

① RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

⑪ N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 825 772**

⑫ N° d'enregistrement national : **01 07547**

⑬ Int Cl<sup>7</sup> : F 16 L 1/032, F 16 L 7/02, E 03 F 3/06

⑭

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

⑮ Date de dépôt : 08.06.01.

⑯ Priorité :

⑰ Demandeur(s) : **INA ACQUISITION CORP — US.**

⑱ Date de mise à la disposition du public de la demande : 13.12.02 Bulletin 02/50.

⑲ Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

⑳ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑳ Inventeur(s) : **PAILLARDON DIDIER, PELLERIN ARNAUD, GUMBEL JOHN et MOLLER MICHEL**

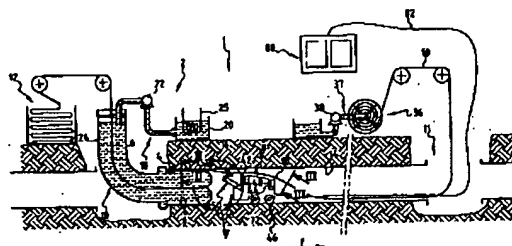
㉑ Titulaire(s) :

㉒ Mandataire(s) : **CABINET LAVOIX.**

㉓ **PROCEDE DE MISE EN PLACE D'UNE NAPPE D'AU MOINS UN FOURREAU A L'INTERIEUR D'UNE CONDUITE.**

㉔ La nappe (10) est disposée entre la face intérieure (14) de la conduite (4) et une gaine (6) de chemisage intérieur de la conduite (4). Dans ce procédé, la nappe (10) et la gaine (6) sont simultanément mises en place progressivement suivant la longueur de la conduite (4) par déplacement d'une zone (16) d'application de la gaine suivant un sens de progression (F). Ce procédé comporte les étapes suivantes, mises en oeuvre suivant la longueur de la conduite:

- a) en avant de ladite zone (16), maintenir en place, de manière temporaire par un moyen auxiliaire (40), un tronçon de la nappe (10) par rapport à la face intérieure (14) de la conduite (4);
- b) au niveau de ladite zone (16), appliquer la gaine (6) sur le tronçon de la nappe (10) maintenu par le moyen auxiliaire;
- c) dégager le moyen auxiliaire du tronçon de la nappe (10) retenu par la gaine; et
- d) rigidifier la gaine (6).



FR 2 825 772 - A1



La présente invention concerne un procédé de mise en place d'une nappe d'au moins un fourreau à l'intérieur d'une conduite, entre la face intérieure de la conduite et une gaine de chemisage intérieur de la conduite, dans lequel la nappe et la gaine sont, sensiblement simultanément, mises en place  
5 progressivement suivant la longueur de la conduite par déplacement d'une zone d'application de la gaine de chemisage suivant un sens de progression. Elle concerne également un équipement de mise en place d'une nappe d'au moins un fourreau, ainsi que la conduite obtenue par ce procédé.

De tels procédés sont utilisés pour munir les conduites souterraines,  
10 par exemple des conduites d'eau pluviale ou d'égout, d'une ou de plusieurs nappes de fourreaux destinés à recevoir, après leur mise en place, des câbles électriques et/ou des fibres optiques. Ces procédés mettent ainsi à profit un réseau souterrain de conduites préexistant, ne nécessitant ni implantation aérienne de ces câbles, ni de travaux souterrains, généralement longs et coûteux  
15 en zone urbaine.

Lorsque la conduite à équiper de ces nappes de fourreaux est considérée comme visitable, c'est-à-dire lorsque son diamètre est supérieur à 1200 mm, la mise en place de nappes de fourreaux s'effectue en général manuellement, cette nappe étant accrochée à la face intérieure de la conduite, au  
20 moyen d'une succession de plots de fixation disposés à intervalles sensiblement réguliers. Lorsque la conduite à équiper est d'un diamètre inférieure à 1200 mm, c'est-à-dire lorsqu'elle est considérée comme « non visitable », pour des raisons de sécurité notamment, l'accrochage de plots de fixation retenant la nappe de fourreaux s'effectue au moyen d'un robot piloté depuis la surface. Ce procédé de  
25 mise en place est long, délicat et coûteux et présente un inconvénient majeur, à savoir que les fourreaux sont facilement arrachés de la paroi lors de l'écoulement de liquide à l'intérieur de la conduite remise en service.

Par ailleurs, dans le domaine des conduites souterraines, on connaît des techniques spécifiques de chemisage intérieur consistant à disposer, en partie  
30 basse des conduites, un câble entre la face interne d'une conduite et une gaine de chemisage de la conduite, cette gaine étant adaptée à la fois pour étancher la conduite vis-à-vis de l'extérieur et pour mécaniquement renforcer sa tenue. Le câble ainsi disposé est utilisé comme détecteur de fuites, une fois la conduite remise en service. Cependant ces techniques nécessitent des aménagements

préalables complexes de la conduite et ne permettent pas le positionnement réglable de nappes de fourreaux creux.

Le but de l'invention est de proposer un procédé de mise en place d'une nappe d'au moins un fourreau du type précité qui soit rapide et économique.

5 A cet effet, l'invention a pour objet un procédé de mise en place d'une nappe d'au moins un fourreau, qui comporte les étapes suivantes, mises en œuvre suivant la longueur de la conduite :

a) en avant de la zone d'application de la gaine, maintenir en place, de manière temporaire par un moyen auxiliaire, un tronçon de la nappe par rapport à la face intérieure de la conduite ;

10 b) au niveau de ladite zone, appliquer la gaine sur le tronçon de la nappe maintenu par le moyen auxiliaire ;

c) dégager le moyen auxiliaire du tronçon de la nappe retenu par la gaine ; et

15 d) rigidifier la gaine de chemisage.

Suivant d'autres caractéristiques de ce procédé, prises isolément ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- la nappe est mise en place dans la partie supérieure de la conduite ;  
- lesdites étapes sont mises en œuvre de façon continue suivant la longueur de la conduite ;

20 - les étapes de maintien en place d'un tronçon de la nappe, d'application de la gaine sur le tronçon maintenu par le moyen auxiliaire et de dégagement du moyen auxiliaire sont mises en œuvre de façon sensiblement concomitante ;

25 - pendant au moins l'étape de rigidification de la gaine, un fluide sous pression est injecté à l'intérieur d'au moins un des fourreaux de la nappe ; et

- pendant l'étape de maintien en place d'un tronçon de nappe, le ou les fourreaux dudit tronçon sont pressés suivant leur diamètre dans une direction transversale au sens de progression de chemisage.

30 L'invention a également pour objet un équipement de mise en place d'une nappe d'au moins un fourreau à l'intérieur d'une conduite, qui comporte des moyens de chemisage de la face intérieure de la conduite comprenant à la fois une gaine de chemisage souple adaptée pour être appliquée contre ladite face au niveau d'une zone d'application, laquelle zone est déplaçable suivant un sens de

progression du chemisage, et des moyens de rigidification de ladite gaine, et qui comporte des moyens de maintien temporaire de la nappe par rapport à la face intérieure de la conduite en avant de ladite zone.

Suivant d'autres caractéristiques de cet équipement :

- 5       - lesdits moyens de maintien temporaire comportent des moyens d'avancement à l'intérieur de la conduite ;
- lesdits moyens de maintien temporaire comportent des moyens de réglage angulaire de la position de la nappe à l'intérieur de la conduite ;
- lesdits moyens de maintien temporaire comportent des moyens de  
10   réglage radial de la position de la nappe à l'intérieur de la conduite ;
- les moyens de réglage radial de la nappe comportent des moyens d'ajustement de l'inclinaison de la nappe par rapport à la face intérieure de la conduite ;
- l'équipement comporte des moyens d'injection d'un fluide sous  
15   pression à l'intérieur d'au moins un fourreau de la nappe ; et
- les moyens d'injection comportent des éléments de raccordement des extrémités adjacentes d'au moins deux fourreaux de la nappe.

L'invention a en outre pour objet une conduite, du type comportant une gaine de chemisage rigide s'étendant contre la face intérieure de la conduite, et  
20   une nappe d'au moins un fourreau disposée entre la face intérieure de la conduite et ladite gaine de chemisage, qui est obtenue par le procédé de mise en place tel que ci-dessus, et laquelle nappe comporte à la fois au moins un fourreau principal et deux fourreaux d'extrémité qui sont disposés de part et d'autre du ou des fourreaux principaux et de plus petit diamètre que le ou les fourreaux principaux  
25   de la nappe.

Suivant d'autres caractéristiques de cette conduite :

- au moins un fourreau de la nappe est pourvu de lignes de transmission de données ;
- ladite nappe comporte un film plastique enveloppant au moins  
30   partiellement les fourreaux de la nappe et disposé entre la gaine et les fourreaux ;  
      et
- la gaine s'étend à l'intérieur des espaces ménagés extérieurement à chaque fourreau entre les parties des fourreaux tournées vers l'intérieur de la conduite.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

5       - la figure 1 est une vue d'ensemble schématique illustrant le procédé de mise en place selon l'invention ;

      - la figure 2 est une vue partielle en coupe suivant le plan indiqué II-II sur la figure 1 et montrant une conduite équipée d'une nappe de fourreaux selon l'invention ;

10       - la figure 3 est une vue en coupe selon le plan indiqué III-III sur la figure 1 d'une nappe de fourreaux mise en place par le procédé selon l'invention ;

      - la figure 4 est une vue selon la flèche IV indiquée sur la figure 3 de la nappe de fourreaux mise sous pression par un fluide ;

      - la figure 5 est une vue du détail cerclé V sur la figure 1 ; et

15       - la figure 6 est une vue, selon la flèche VI indiquée sur la figure 5, d'un organe participant à la mise en place de la nappe de fourreaux de la figure 3.

      Sur la figure 1 est représenté un équipement 1 selon l'invention de mise en place d'une nappe de fourreaux dans une conduite souterraine. Cet équipement comporte essentiellement des moyens 2 de chemisage d'une conduite 4 par une gaine de chemisage 6, et des moyens 8 de mise en place  
20 d'une nappe 10 de fourreaux. Les moyens 2 sont connus en soi et ne sont que succinctement rappelés ci-dessous. Les moyens 8 seront détaillés dans la suite.

      L'équipement 1 est utilisable notamment pour une conduite souterraine considérée comme « non visitable », c'est-à-dire de diamètre inférieur à une valeur limite de sécurité, par exemple 1200 mm environ. Cette conduite est, dans  
25 l'exemple représenté sur la figure 1, accessible depuis deux regards 10 et 11 non représentés en détail, ménagés depuis la surface du sol.

      Les moyens de chemisage 2 permettent le chemisage intérieur de la conduite 4, c'est-à-dire permettent de garnir la face intérieure de la conduite de la gaine de chemisage 6 destinée d'une part à étancher l'intérieur de la conduite par  
30 rapport à l'environnement extérieur, et/ou d'autre part à renforcer la tenue mécanique de cette conduite 4.

      A cet effet, les moyens de chemisage 2 comportent un mécanisme 12 d'approvisionnement en continu depuis l'extérieur, de la gaine souple 6 adaptée pour être appliquée contre une face intérieure 14 de la conduite 4 au niveau d'une

zone d'application 16. La zone 16 est déplaçable suivant un sens de progression indiqué par la flèche F au fur et à mesure de la mise en place de la gaine. Ces moyens sont adaptés pour une introduction de la gaine 6 depuis une extrémité de la conduite 4.

5 Les moyens de chemisage 2 comportent des moyens 18 de déplacement et de retournement de l'extrémité de la gaine 6, au niveau de la zone 16, par l'intermédiaire d'un liquide de poussée sous pression, par exemple de l'eau, introduit dans la gaine. Ces moyens 18 sont adaptés pour déplacer progressivement la gaine introduite dans la partie médiane de la conduite, et pour  
10 la retourner vers l'extérieur en doigt de gant au fur et à mesure de sa mise en place. Elle est ainsi retournée. Les moyens 18 comprennent un réservoir 20 d'alimentation en liquide de poussée, une pompe 22 et un raccord tubulaire 24 fixés de façon étanche à la gaine à l'extrémité par laquelle le chemisage de la conduite 4 est amorcé.

15 Les moyens de chemisage 2 comportent également des moyens de rigidification de la gaine souple, une fois la conduite 4 pourvue de cette gaine souple sur toute la longueur à équiper, notamment entre les regards 10 et 11 ; ces moyens comportent par exemple une unité 25 de chauffage du liquide de poussée.

20 A titre d'exemple, et comme représenté plus en détail sur la figure 2, la gaine 6 est constituée d'une couche 26 de feutre souple destinée à être appliquée sur la face intérieure 14 et contenant une résine polymérisable à la température de chauffage du liquide de poussée, et une seconde couche 28 de revêtement intérieur, par exemple en polyéthylène, de nature adaptée pour permettre un  
25 meilleur écoulement des fluides que celui permis par la conduite 4 non chemisée.

Selon l'invention, les moyens de mise en place 8 permettent de positionner, notamment dans la partie supérieure de la conduite 4, et de maintenir temporairement la nappe de fourreaux 10 en avant de la zone 16 d'application de la gaine de chemisage 6 par rapport à la face intérieure 14 de la conduite 4.

30 La nappe 10, représentée plus en détail sur la figure 3, comporte trois fourreaux principaux 30, creux et souples, par exemple en polyéthylène haute densité (PEHD).

La nappe 10 comporte avantageusement deux fourreaux d'extrémité 32 disposés de part et d'autre des fourreaux principaux 30. Les fourreaux 32 sont de

même matière que les fourreaux 30, mais de diamètre plus petit que les fourreaux 30. Ils sont maintenus solidaires des fourreaux 30, avant la mise en place de la nappe 10, par l'intermédiaire d'un film plastique périphérique 34, par exemple en PEHD, formant sensiblement une demi-enveloppe inférieure.

5 Avant la mise en place de la nappe 10, les fourreaux d'extrémité 32 assurent une rigidité suffisante à l'ensemble ainsi formé, permettant notamment le stockage et le déroulement progressif de la nappe 10 depuis un mécanisme d'approvisionnement extérieur 36.

10 Les fourreaux 30, et éventuellement les fourreaux 32, sont destinés à recevoir, une fois leur mise en place terminée, des lignes de câbles électriques et/ou de fibres optiques, notamment pour la transmission de données.

Les moyens 8 de mise en place de la nappe 10 comportent des moyens 37 d'injection, à l'intérieur des fourreaux 30 et 32 de la nappe, d'un fluide sous pression, par exemple de l'eau sous une pression d'environ 4 à 5 bar, 15 refoulée par une pompe optionnelle 38. Ces moyens 37 sont agencés à l'extérieur de la conduite 4, par exemple au niveau du regard 11 qui présente l'avantage d'être moins encombré que le regard 10.

Avantageusement, ces moyens 37 comportent des éléments 39 de raccordement des extrémités adjacentes de deux fourreaux de la nappe 10, 20 comme représenté schématiquement sur la figure 4. Ces éléments 39 sont adaptés pour faire circuler le fluide sous pression d'un fourreau à l'autre suivant les flèches indiquées en traits mixtes de façon à imposer sensiblement la même pression à l'ensemble des fourreaux 30 et 32 de la nappe 10.

En variante non représentée, ces moyens 37 comportent un dispositif 25 d'injection du fluide sous pression propre à chaque fourreau 30, 32 de la nappe 10, de sorte que la pression maintenue à l'intérieur de chaque fourreau est ajustable en fonction de paramètres opératoires, lors de la mise en place de cette nappe détaillée plus loin.

30 Les moyens 8 de mise en place de la nappe comportent également un robot 40 adapté pour être déplacé à l'intérieur de la conduite 4, en avant de la zone d'application 16 du chemisage, en considérant le sens de progression F.

Le robot 40 comporte une première caméra vidéo 42, montée à l'arrière du robot, et une seconde caméra 44, sensiblement analogue à la première, et montée à l'avant du robot.

Le robot 40 comporte des moyens 46 de déplacement longitudinal à l'intérieur de la conduite 4, par exemple sous forme de roues d'entraînement de diamètre approprié aux dimensions de la conduite 4.

Le robot 40 comporte également un organe articulé 50 adapté pour  
5 supporter et positionner radialement la nappe de fourreaux 10 par rapport à la face intérieure 14 de la conduite 4, en avant de la zone d'application 16. Cet organe 50, vu plus en détail sur les figures 5 et 6, comporte deux bras longitudinaux 52, s'étendant sensiblement dans le prolongement de la partie d'extrémité arrière du robot 40. Ces bras sont articulés autour d'un axe de  
10 pivotement A transversal au sens de déplacement du robot. L'organe 50 comporte, à l'extrémité libre des bras 52, une platine 54 de support de la nappe 10. Des moyens 53 de relevage des bras 52 sont prévus pour régler par rapport au corps du robot 40 la hauteur de cette platine 54.

La platine 54 comporte une tige transversale 56 d'axe B, s'étendant  
15 entre les extrémités libres des bras 52. Cette tige est pourvue d'un organe 58 d'entraînement en rotation autour de son axe B, lequel organe 58 comporte par exemple un pignon 60 et une chaîne non représentée reliée à des moyens de sollicitation à sens réversible, agencés sur le robot 40. La platine 54 est ainsi montée à pivotement autour de l'axe B de façon que l'inclinaison, par rapport à la  
20 face 14 de la conduite 4, du tronçon de nappe 10 qu'elle supporte est réglable.

La platine 54 comporte également un premier profilé plat 62 en forme de U tourné vers l'arrière du robot 40. Entre les plaques d'extrémité de ce profilé 62, s'étend un rouleau transversal 64 de support de la nappe de fourreaux. Ce rouleau 64 est monté à rotation libre autour de son axe par rapport au profilé 62.

La platine 54 comporte un second profilé tubulaire 66, en forme de U  
25 tourné vers la face 14 de la conduite 4 et sensiblement perpendiculaire au premier profilé 62. Sur chaque branche du U de ce profilé 66 est prévu un galet 68 monté à rotation libre autour de la branche du U correspondante. Ces galets 68 sont adaptés pour guider la nappe 10 en la maintenant entre eux deux, en appui sur le  
30 rouleau 64. A cet effet, l'écartement entre les rouleaux 68 est préréglé de façon à ce que les fourreaux d'extrémité 32 de la nappe 10 sont en appui contre ces galets 68.

Avantageusement, la platine 54 comporte en outre une tige supérieure 70 de retenue de la nappe 10. Cette tige 70 est fixée, de façon amovible, aux

extrémités libres des branches du U du profilé 66 de sorte qu'elle oblige la nappe 10 à rester sensiblement à l'intérieur de l'emprise des galets 68.

Le robot 40 comporte également des moyens 72 de réglage angulaire de la position de la nappe 10 à l'intérieur de la conduite 4. Plus précisément, ces  
5   moyens 72 sont adaptés pour imposer au tronçon de nappe 10 supporté par la platine 54 de décrire, dans un plan transversal à la conduite 4, une trajectoire courbe, par exemple circulaire, notamment sensiblement parallèle à la face intérieure de la conduite 4. A cet effet, et uniquement à titre d'exemple comme représenté sur la figure 5, le robot 40 comporte une partie 74 d'extrémité arrière  
10   mobile par rapport au corps principal du robot. Cette partie 74 forme par exemple une tête tournante autour d'un axe de rotation C sensiblement horizontal, laquelle tête 74 supporte à la fois l'organe articulé 50 et l'objectif de la caméra arrière 42.

De plus, le robot 40 est relié à un poste de commande extérieur 80 par l'intermédiaire d'un câble 82 porteur à la fois des données vidéos transmises vers  
15   l'extérieur depuis les caméras 42 et 44, et des données de commande des moyens 8 de mise en place de la nappe 10, à savoir les moyens de déplacement 46 et 48, les moyens 53 de relevage des bras 52, les moyens 58 d'ajustement de l'inclinaison de la platine de support 54 et les moyens 72 de positionnement angulaire de la nappe. Lors de l'avancée selon le sens de progression F de la  
20   zone d'application 16 de la gaine, un opérateur est à même de piloter le robot 40 de façon à positionner radialement et/ou angulairement, en avant de cette zone 16, un tronçon de la nappe 10 par rapport à la face 14 de la conduite 4, notamment à proximité de cette face 14, tout en avançant, par rapport au sens F, le robot 40.

25   Le procédé selon l'invention se déroule de la manière suivante. La nappe de fourreaux 10 et la gaine 6 sont simultanément mis en place progressivement suivant la longueur de la conduite 4 par déplacement de la zone d'application 16, suivant le sens de progression du chemisage F.

La nappe de fourreaux 10 est d'abord mise en place et maintenue, de  
30   manière temporaire, par le robot 40, piloté depuis l'extérieur par l'opérateur.

De façon sensiblement concomitante, par l'intermédiaire des moyens de chemisage 2, la gaine 6 est appliquée sur la face interne 14 de la conduite 4 au niveau de la zone 16 de sorte que cette gaine est appliquée sur le tronçon de la

nappe 10 maintenue par la platine 54 des bras 52 du robot 40. Dès lors que la retenue par la gaine de ce tronçon de la nappe de fourreaux 10 est suffisante, le robot 40 est dégagé, en s'avancant à l'intérieur de la conduite 4.

Une fois que la longueur souhaitée de la conduite 4 est pourvue de la gaine souple 6, les fourreaux 30 et 32 de la nappe sont avantageusement alimentés en fluide sous pression, injecté à l'intérieur des fourreaux par les moyens 37, tandis que les moyens 25 de rigidification de la gaine de chemisage 6 sont mis en œuvre de sorte que cette gaine perd sa souplesse, par exemple sous l'action de la chaleur véhiculée par le liquide de poussée.

L'ensemble des étapes décrites ci-dessus sont mises en œuvre en continu suivant la longueur de la conduite 4. De cette façon, au niveau de la zone d'application 16, la nappe 10 est, sous la poussée de la gaine de chemisage 6 en cours d'application sur la face 14, plaquée contre cette face et se retrouve ainsi plégée entre la conduite 4 et la gaine 6, notamment dans la partie supérieure de cette conduite.

La pression maintenue à l'intérieur des fourreaux 30 et 32 par le fluide injecté s'opposent aux contraintes radiales de pression du liquide de poussée chauffé transmises au travers de la gaine de chemisage 6. En effet, à température ambiante, les fourreaux 30 et 32 sont suffisamment rigides pour absorber les contraintes de pression du liquide de poussée, sans se déformer. En revanche, lorsque le liquide de poussée est chauffé, la tenue mécanique de ces fourreaux est amoindrie de sorte qu'ils risquent d'être, au moins partiellement, déformés et de perdre leur section sensiblement circulaire pour une section ovalisée.

Les fourreaux d'extrémité 32 assurent par ailleurs une bonne tenue de la nappe en encaissant de façon privilégiée ces contraintes radiales de pression du liquide de poussée. De plus, après la mise en place de la nappe 10, les fourreaux d'extrémité 32, de par leur faible diamètre, évitent l'ovalisation des fourreaux 30 en ménageant un profil étagé de transition entre la gaine de chemisage 6 et la nappe de fourreaux 10.

Le film plastique 34 assure une bonne adhérence entre la nappe et la gaine, notamment en raison de son passage à un état visqueux pour la température de chauffage du liquide de poussée qui permet son mélange, au moins partiel, avec les constituants rigidifiés de la gaine 6.

L'épaisseur du film 34 est avantageusement dimensionnée de sorte que la gaine 6, lors de sa rigidification, se répand profondément à l'intérieur de chaque évidement ménagé entre les moitiés inférieures, c'est-à-dire tournées vers l'intérieur de la conduite, des fourreaux. Chaque fourreau 30, 32 est ainsi  
5 sensiblement individuellement maintenue en place par la gaine de chemisage 6, une fois cette gaine rigidifiée.

Le procédé et l'équipement de mise en place selon l'invention permettent ainsi d'obtenir une conduite équipée d'une nappe de fourreaux de façon rapide.

10 De plus, la perte de capacité hydraulique de la conduite 4, due au volume occupé par la nappe 10 et la gaine de chemisage 6, est compensée par le revêtement 28 de la gaine, de façon à maintenir, voire à augmenter le débit d'écoulement de cette conduite par rapport à celui qu'elle possédait à l'état non chemisé.

15 Par ailleurs, le procédé de mise en place selon l'invention annule les risques d'arrachement des fourreaux lors de l'écoulement de fluides à l'intérieur de la conduite remise en service, puisque ces fourreaux sont piégés entre la face intérieure de la conduite 4 et la gaine de chemisage 6.

Le procédé et l'équipement selon l'invention permettent à l'opérateur de  
20 repérer, au moyen de la caméra avant 44, une éventuelle conduite de raccord débouchant à l'intérieur de la conduite principale 4 en cours de chemisage. Dans ce cas, les moyens 8 de mise en place de la nappe permettent d'ajuster, notamment angulairement par l'intermédiaire des moyens de réglage angulaire 72, la position de cette nappe de façon à ce que, tout en demeurant sensiblement  
25 dans la partie supérieure de la conduite 4, elle ne se trouve pas en recouvrement de l'orifice de raccordement entre la conduite principale 4 et la conduite de raccord.

De la même façon, les moyens 8 de mise en place de la nappe 10 permettent de positionner, si nécessaire, la nappe dans la moitié inférieure d'une  
30 conduite, notamment au niveau où la moitié supérieure de cette conduite est tronquée pour ménager un passage de visite ou un trou d'homme.

Une variante au procédé consiste à prérégler la distance séparant les galets 68 de guidage de la nappe 10 de façon à ce que les fourreaux 30 et 32 de cette nappe sont pressés les uns contre les autres sous une faible pression, au sens où

leur section respective ne s'en trouve sensiblement pas déformée. Les galets 68 maintiennent alors les fourreaux 30 et 32 en contact au niveau de surfaces diamétralement opposées pour chaque fourreau et sensiblement alignées selon une ligne transversale à la direction d'avancée du robot 40, cette ligne se confondant sensiblement avec l'axe médian transversal de la nappe.

De cette façon, la tenue mécanique notamment en vieillissement, de la nappe 10 s'en trouve améliorée par la retenue en déformation de chaque fourreau, notamment par la matière de gaine rigide 6 s'étendant extérieurement aux fourreaux, entre leur moitié inférieure.

Il convient de noter que l'exemple décrit précédemment s'applique à la mise en place d'une nappe de trois fourreaux principaux 30, mais le procédé et l'équipement selon l'invention sont adaptatifs de sorte qu'ils s'appliquent facilement à la mise en place d'un seul fourreau 30 ou d'une nappe comportant un nombre plus petit ou plus grand de fourreaux principaux 30.

### **REVENDICATIONS**

1.- Procédé de mise en place d'une nappe (10) d'au moins un fourreau  
5 (30) à l'intérieur d'une conduite (4), entre la face intérieure (14) de la conduite (4) et une gaine (6) de chemisage intérieur de la conduite (4), dans lequel la nappe (10) et la gaine (6) sont, sensiblement simultanément, mises en place progressivement suivant la longueur de la conduite (4) par déplacement d'une zone (16) d'application de la gaine de chemisage (6) suivant un sens de progression (F), caractérisé en ce  
10 qu'il comporte les étapes suivantes, mises en œuvre suivant la longueur de la conduite (4) :

a) en avant de la zone (16) d'application de la gaine (6), maintenir en place, de manière temporaire par un moyen auxiliaire (40), un tronçon de la nappe (10) par rapport à la face intérieure (14) de la conduite (4) ;

15 b) au niveau de ladite zone (16), appliquer la gaine (6) sur le tronçon de la nappe (10) maintenu par le moyen auxiliaire (40) ;

c) dégager le moyen auxiliaire du tronçon de la nappe (10) retenu par la gaine (6) ; et

d) rigidifier la gaine de chemisage (6).

20 2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la nappe (10) est mise en place dans la partie supérieure de la conduite (4).

3.- Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que lesdites étapes sont mises en œuvre de façon continue suivant la longueur de la conduite (4).

25 4.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les étapes de maintien en place d'un tronçon de la nappe (10), d'application de la gaine sur le tronçon maintenu par le moyen auxiliaire (40) et de dégagement du moyen auxiliaire (40) sont mises en œuvre de façon sensiblement concomitante.

30 5.- Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que, pendant au moins l'étape de rigidification de la gaine (6), un fluide sous pression est injecté à l'intérieur d'au moins un des fourreaux (30, 32) de la nappe (10).

6.- Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que, pendant l'étape de maintien en place d'un tronçon de nappe (10), le ou les fourreaux (30, 32) dudit tronçon sont pressés suivant leur diamètre dans une direction transversale au sens de progression (F) de chemisage.

7.- Equipement de mise en place d'une nappe (10) d'au moins un fourreau (30) à l'intérieur d'une conduite (4), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (2) de chemisage de la face intérieure (14) de la conduite (4) comprenant à la fois une gaine de chemisage souple (6) adaptée pour être appliquée contre ladite face (14) au niveau d'une zone d'application (16), laquelle zone est déplaçable suivant un sens de progression (F) du chemisage, et des moyens (25) de rigidification de ladite gaine (6), et en ce qu'il comporte des moyens (40) de maintien temporaire de la nappe (10) par rapport à la face intérieure (14) de la conduite (4) en avant de ladite zone (16).

8.- Equipement selon la revendication 7, caractérisé en ce que lesdits moyens de maintien temporaire (40) comportent des moyens (46) d'avancement à l'intérieur de la conduite (4).

9.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisé en ce que lesdits moyens de maintien temporaire (40) comportent des moyens (72) de réglage angulaire de la position de la nappe (10) à l'intérieur de la conduite (4).

10.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que lesdits moyens de maintien temporaire (40) comportent des moyens (50) de réglage radial de la position de la nappe (10) à l'intérieur de la conduite (4).

11.- Equipement selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens (50) de réglage radial de la nappe (10) comportent des moyens (58) d'ajustement de l'inclinaison de la nappe par rapport à la face intérieure (14) de la conduite (4).

12.- Equipement selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (37) d'injection d'un fluide sous pression à l'intérieur d'au moins un fourreau (30, 32) de la nappe (10).

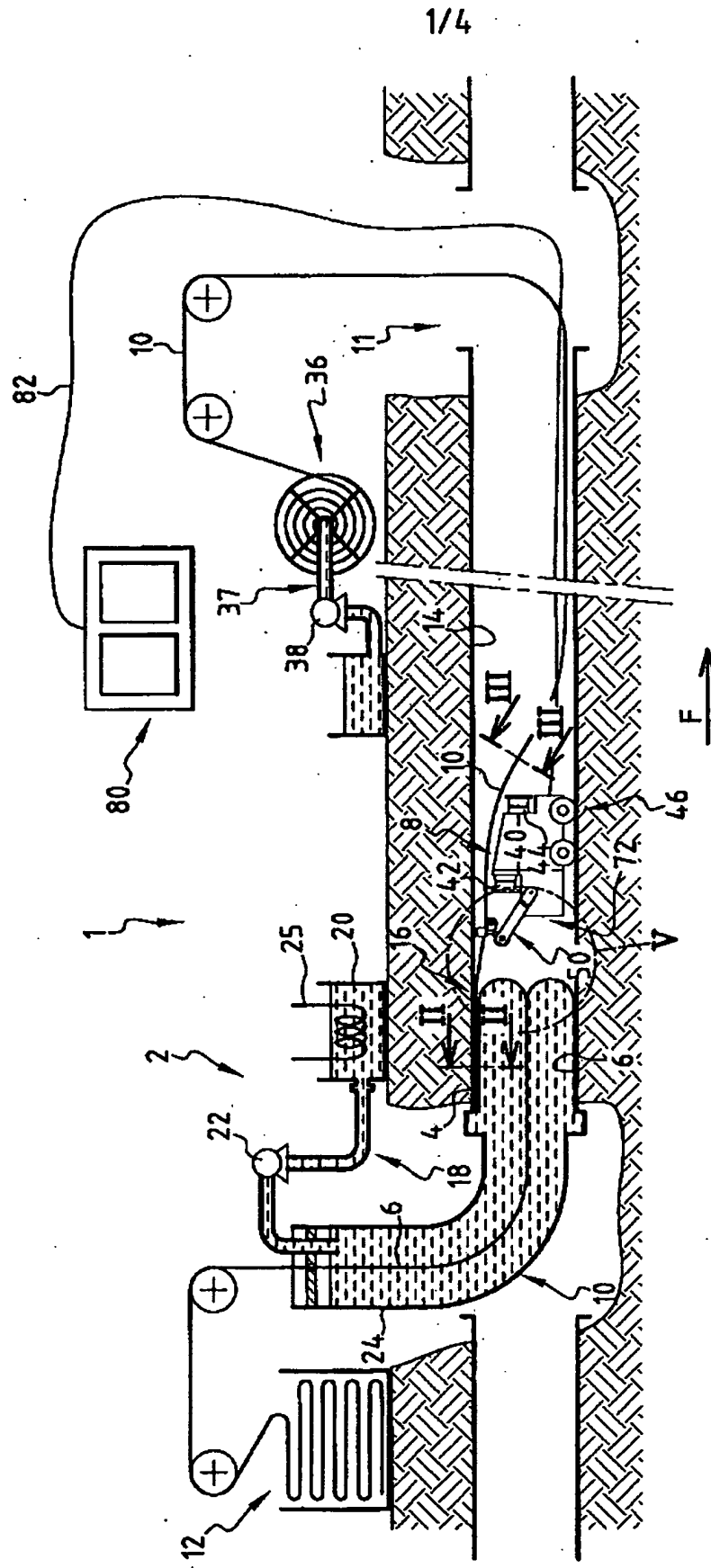
13.- Equipement selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens d'injection (37) comportent des éléments (39) de raccordement des extrémités adjacentes d'au moins deux fourreaux de la nappe (10).

5 14.- Conduite, du type comportant une gaine de chemisage rigide (6) s'étendant contre la face intérieure (14) de la conduite (4), et une nappe (10) d'au moins un fourreau (30) disposée entre la face intérieure (14) de la conduite (4) et ladite gaine de chemisage (6), caractérisée en ce qu'elle est obtenue par le procédé selon l'une des revendications 1 à 6, et en ce que ladite nappe (10) comporte à la fois au moins un fourreau principal (30) et deux fourreaux  
10 d'extrémité (32) qui sont disposés de part et d'autre du ou des fourreaux principaux (30) et de plus petit diamètre que le ou les fourreaux principaux (30) de la nappe (10).

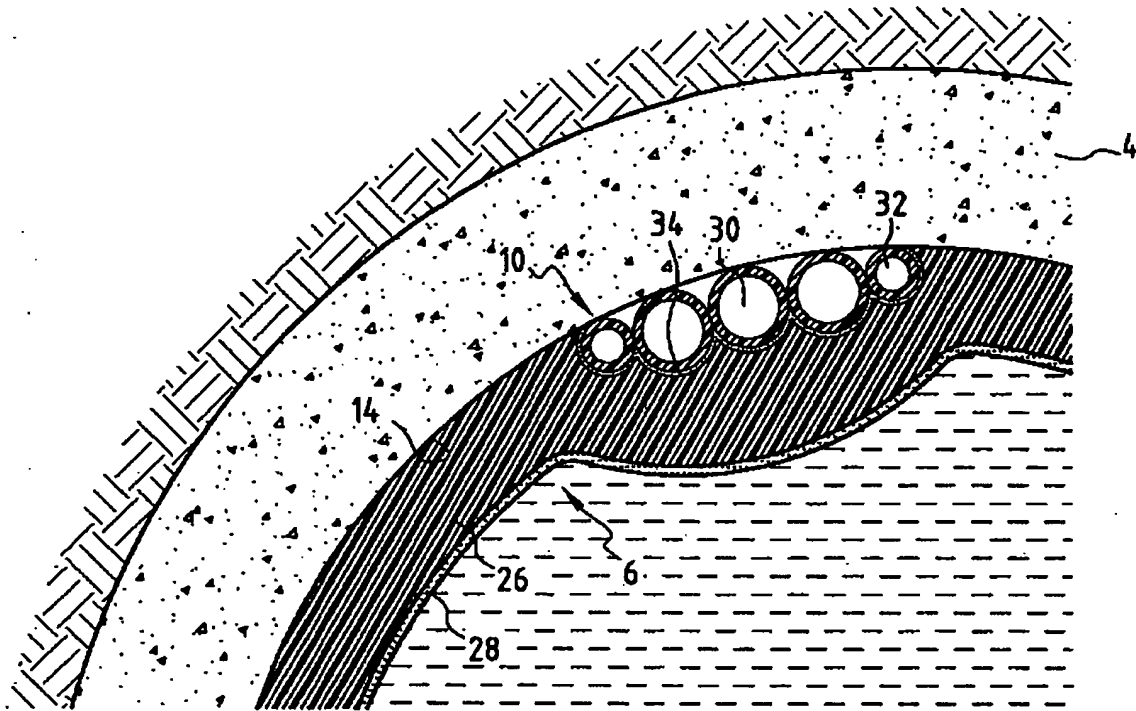
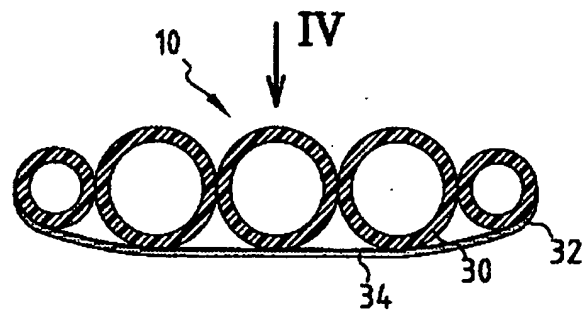
15 15.- Conduite selon la revendication 14, caractérisée en ce qu'au moins un fourreau (30, 32) de la nappe (10) est pourvu de lignes de transmission de données.

16.- Conduite selon l'une quelconque des revendications 14 et 15, caractérisée en ce que ladite nappe (10) comporte un film plastique (34) enveloppant au moins partiellement les fourreaux (30, 32) de la nappe (10) et disposé entre la gaine (6) et les fourreaux.

20 17.- Conduite selon l'une quelconque des revendications 14 à 16, caractérisé en ce que la gaine (6) s'étend à l'intérieur des espaces ménagés extérieurement à chaque fourreau (30, 32) entre les parties des fourreaux (30, 32) tournées vers l'intérieur de la conduite (4).



**FIG. 1**

FIG. 2FIG. 3

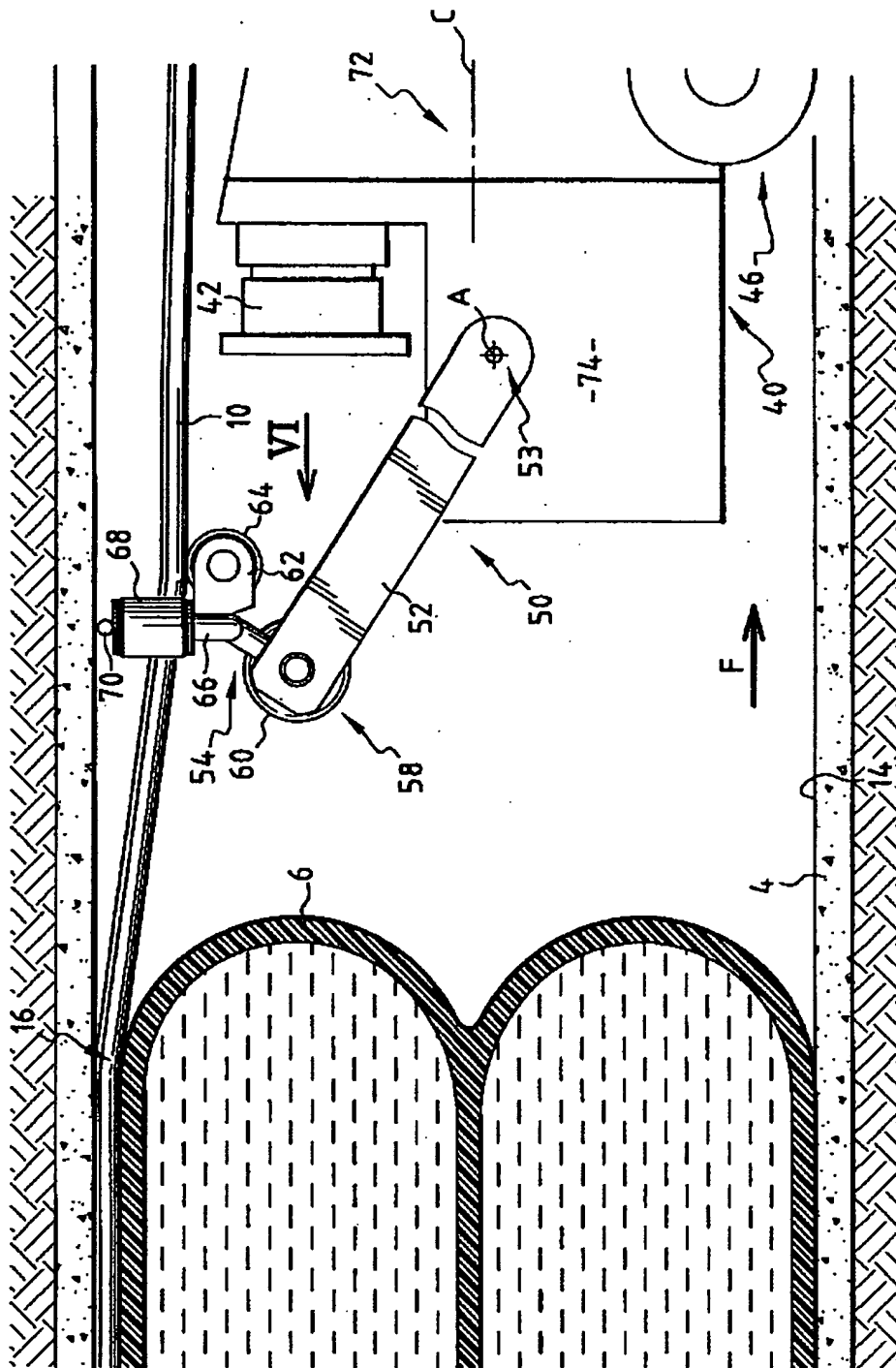


FIG. 5

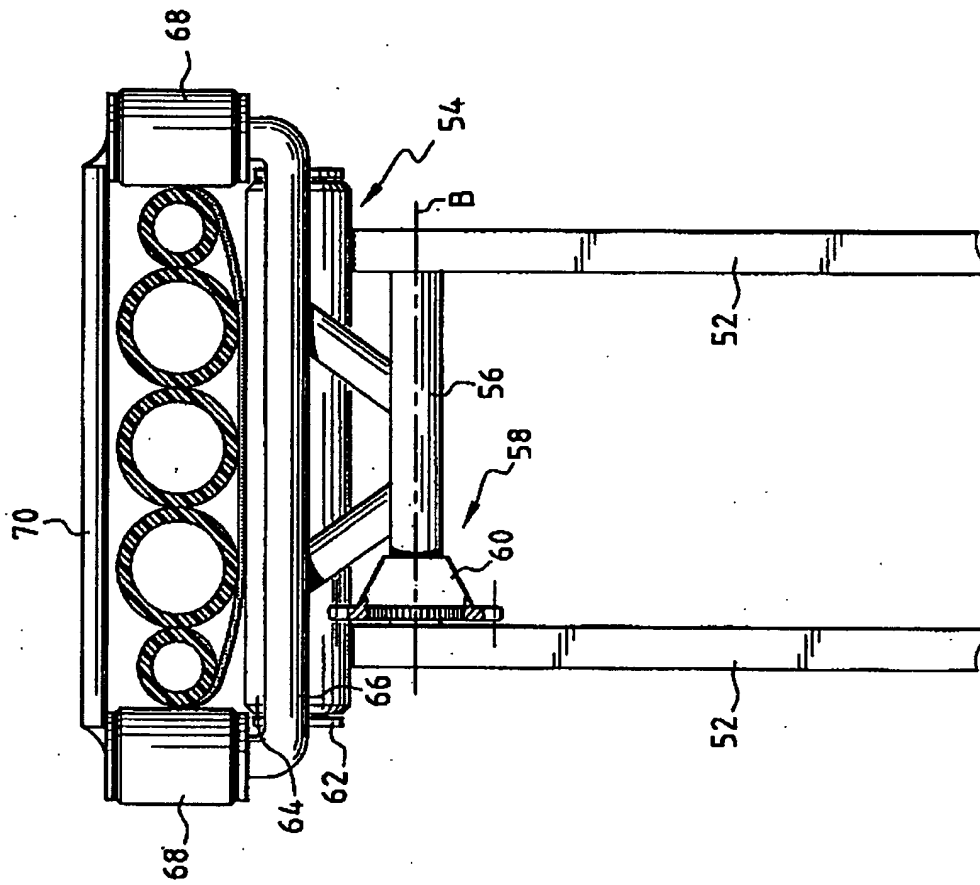


FIG. 6

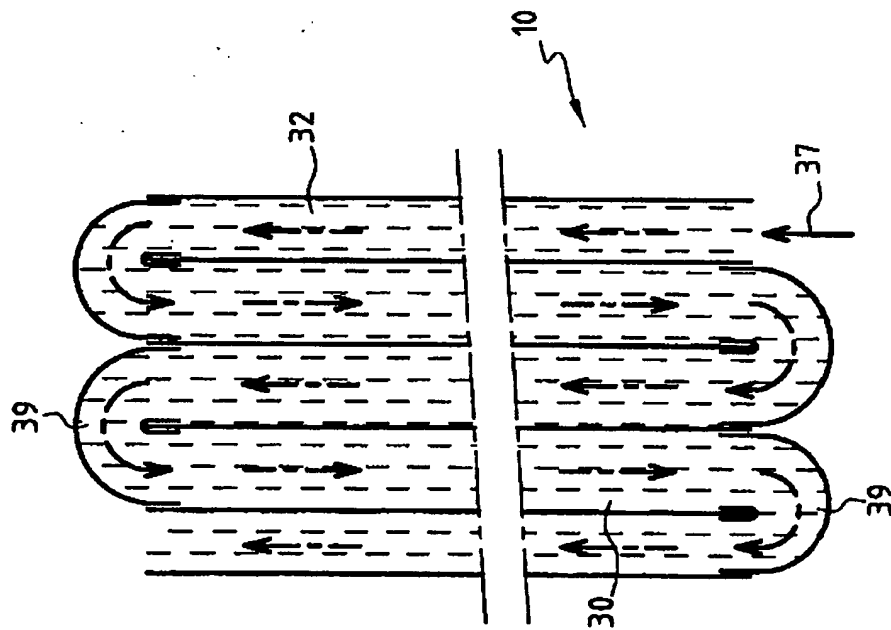


FIG. 4



2825772

# RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 604601  
FR 0107547

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	DE 198 11 955 A (M. HOLTZ ET AL.) 16 septembre 1999 (1999-09-16) * colonne 1, ligne 22 - colonne 2, ligne 24; figures 1-3 *	1-3,7,14	F16L1/032 F16L7/02 E03F3/06
A	DE 298 06 732 U (ALCATEL) 13 août 1998 (1998-08-13) * revendications 1-6; figure 1 *	1,7,14	
A	US 5 305 798 A (DRIVER) 26 avril 1994 (1994-04-26) * revendications 1-4; figures 1-6 *	1,14	
A	EP 0 158 416 A (WATER RESEARCH CENTRE) 16 octobre 1985 (1985-10-16) * revendications 1-10; figures 1-3 *	1,14	
A	GB 2 356 679 A (BOREAS CONSULTANTS LTD) 30 mai 2001 (2001-05-30) * page 2, ligne 17 - page 3, ligne 74; figure 1 *	1,7	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F16L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
22 février 2002		Angius, P	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercatégoriel		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0107547 FA 604601**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 22-02-2002  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19811955	A	16-09-1999	DE 19811955 A1	16-09-1999
DE 29806732	U	02-07-1998	DE 29806732 U1	02-07-1998
US 5305798	A	26-04-1994	AU 647643 A1	24-03-1994
			CA 2074703 A1	28-01-1994
			CZ 9202477 A3	13-04-1994
			HU 209509 B	28-06-1994
			US 5172730 A	22-12-1992
			ZA 9205723 A	29-03-1993
			EP 0580903 A1	02-02-1994
EP 158416	A	16-10-1985	GB 2154808 A	11-09-1985
			AU 3898985 A	29-08-1985
			EP 0158416 A1	16-10-1985
GB 2356679	A	30-05-2001	AUCUN	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**